# Das pontische und aquilonare Element in der Flora Schlesiens.

Von

**Oskar Ludwig.**

Mit 1 Karte.

## Geschichtlicher Rückblick.

In der Abhandlung »Die natürlichen Floren im Gelände der deutschen Alpen«, die ANTON KERNER V. MARILAUN im Jahre 1871 in Schaubachs Deutschen Alpen veröffentlichte, taucht meines Wissens zum ersten Male der Begriff »pontisch« in der pflanzengeographischen Literatur auf. KERNER faßt hier den Begriff so, wie er unvoreingenommen auch nur gedeutet werden kann, nämlich rein geographisch, und nennt pontisch »jene ganz eigentümliche Flora, welche sich von den nördlichen und westlichen Ufern des Pontus über das südliche Rußland sowie über den nördlichen Teil der Türkei, die Donaufürstentümer, Siebenbürgen und Ungarn ausbreitet«. Es ist im allgemeinen dasselbe Gebiet, das später ENGLER und DRUDE als pontische Florenprovinz, ADAMOVIĆ als westpontische Provinz bezeichnen. Die Unsicherheit und Verschiedenheit in der Auffassung und Anwendung des Begriffs pontisch, wie sie in fast allen späteren Arbeiten über diesen Gegenstand zutage treten, wären vermieden worden, wenn man bei dieser eindeutigen, rein geographischen Fassung geblieben wäre und nicht ökologische oder physiologische Merkmale hineingetragen hätte. »Pontisches Element« ist eben nicht dasselbe wie »Steppenpflanzen« oder »Xerophyten« oder »Formation sonniger Hügel« oder »Formation pontischer Hügel« usw. Wohl können pontische Arten in allen diesen Pflanzengenossenschaften vorkommen, vielleicht sogar vorherrschen, doch ist der Begriff der pontischen Flora ein viel weiterer. KERNER hat 1863 in seinem berühmten »Pflanzenleben der Donauländer« den Reichtum der pontischen Flora in ihren verschiedenen Genossenschaften als Wacholderformation, Eichenwald, Pappelwald, Uferwald, Schlamm-, Torf- oder Salzsumpf und Pollinia-, Stipa- oder Bromussteppe anschaulich geschildert.

Der erste, der sich mit der Verbreitung pontischer Arten auf deutschem Boden befaßte, war LOEW in seiner Arbeit »Über Perioden und Wege ehe-

maliger Pflanzenwanderungen im norddeutschen Tieflande« vom Jahre 1879. Als »pannonische Assoziation« beschreibt er eine Auswahl von 17 Arten in ihrer Verbreitung, unter denen sich folgende auch in Schlesien finden: *Alyssum montanum*, *Silene chlorantha*, *Aster Linosyris*, *A. Amellus*, *Inula hirta*, *Hieracium echioides*, *Scorzonera purpurea*, *Campanula sibirica*, *Thymelaea Passerina*, *Thesium intermedium* und *Stipa pennata*. Wichtige Vorarbeiten hatten ihm bereits GRISEBACH und GERNDT geleistet. GRISEBACH hatte 1847 in seinen »Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands« eine Liste von 96 Pflanzen veröffentlicht, die innerhalb Deutschlands mit einer West- oder Nordwestgrenze endigen. GERNDT hatte dann 1877 diese Arten weiter verteilt auf die einzelnen deutschen Landschaften je nach der Ausdehnung ihres Areals von Böhmen und Mähren über Schlesien, Sachsen, Thüringen, Harz und bis an den Rhein. 1885 veröffentlichte DRUDE eine Abhandlung über »Die Verteilung und Zusammensetzung östlicher Pflanzengenossenschaften in der Umgebung von Dresden«, die er 1895 durch eine zweite erweiterte. Er behandelt darin Arten, »die als östliche Pflanzengenossenschaften von westpontischem Florencharakter mit mehr oder minder großem Recht bezeichnet werden müssen«. Nach der Hauptleitpflanze, *Cytisus nigricans*, faßt er sie als Cytisusgenossenschaft zusammen. Die Zugehörigkeit der einzelnen Arten zum pontischen Element soll durch Arealangaben bewiesen werden. Aber merkwürdigerweise wird sowohl von DRUDE wie vorher schon von LOEW und nach ihm wieder von PREUSS in der Darstellung der pontischen Flora im preußischen Weichselgebiet nur das europäische Areal berücksichtigt. Bei DRUDE genügt oft die Bemerkung »in Böhmen und Polen verbreitet«, um eine Art dem pontischen Element zuzuweisen. Im gemeinschaftlich mit SCHORLER bearbeiteten speziellen Teil der Arbeit von 1895 trägt eine Rubrik die Kopfschrift: »Verbreitung im Osten, Südosten und Südwesten. — Gesamtareal«. Sie ist vollständig irreführend, da wieder nur Europa berücksichtigt ist, zum »Gesamtareal« doch wohl aber auch die oft viel größeren asiatischen Besiedelungsgebiete gehören. Trotzdem wird von GRADMANN (4) gerade auf diese Arealzusammenstellungen empfehlend aufmerksam gemacht, obwohl er sonst in seinen eigenen Angaben weit genauer ist. Im »Pflanzenleben der Schwäbischen Alb« stellt dieser auch die Rolle des pontischen Florenelements im behandelten Gebiet eingehend dar. Der Begriff ist bei ihm rein geographisch gefaßt, und die einzelnen Arten werden folgenden Gruppen zugeteilt: 1. Pontische Waldpflanzen im engeren Sinne, 2. pontische Arten des Kleebwaldes, 3. pontische Waldpflanzen mit freierem Formationsanschluß, 4. pontische Heidewaldgenossenschaft, 5. pontische Steppenheidegenossenschaft, 6. pontische Hygrophyten, 7. pontische Arten von unbestimmtem Anschluß, 8. pontische Kulturbegleiter. In der letzten Veröffentlichung der »Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern« vom Jahre 1911, in der die »südlich kontinentale

Gruppe« behandelt wird, vermeidet er die Bezeichnung pontisch ganz und ersetzt sie mit »südöstlich«, da die inzwischen bei vielen Botanikern erfolgte Vermengung von rein geographischen mit ökologischen und genetischen Momenten dem Begriff die Eindeutigkeit genommen hatte, während er doch nichts anderes sein sollte, als ein »möglichst prägnanter Ausdruck für die tatsächliche geographische Verbreitung« (5). Auch August Schulz vermeidet in seinen zahlreichen Arbeiten über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas die Begriffe pontisch, pannonisch und aquilonar. Er teilt die Arten nach biologischen Gesichtspunkten ein in Thermophyten, Psychrophyten und Thermopsychrophyten, da ihm diese Bezeichnungen deutlicher zu sein scheinen, »als die von Loew, Kerner, Drude u. a. für den gleichen Zweck vorgeschlagenen«. Erst innerhalb dieser biologischen Abteilungen unterscheidet er wieder einzelne Artgruppen nach rein geographischen Gesichtspunkten. Unsicherheit im Gebrauch der Bezeichnung pontisch spricht auch aus dem Titel, den Raciborski 1916 seiner Arbeit gibt: »Über die sogenannten pontischen Pflanzen der polnischen Flora«. Da er unter pontischen Einwanderungselementen nur solche Arten versteht, »welche in postglazialer Zeit aus dem Gebiete der pontischen Steppenflora eingewandert sind«, erleidet der Begriff eine ungerechtfertigte Beschränkung auf Halophyten. In rein geographischem Sinne als Arealbezeichnung verwendet Braun-Blanquet den Begriff pontisch wieder 1917 in seiner Darstellung der xerothermen Pflanzenkolonien der Föhrenregion Graubündens, in der es heißt: »Als pontisch zu bezeichnen sind Arten, deren Hauptverbreitung in Südosteuropa (östlich von Niederösterreich und Böhmen) und in Westasien liegt und die die atlantischen Küstengebiete im allgemeinen meiden«. Wenn die Bezeichnung pontisch in dieser klaren Fassung als Arealbezeichnung gebraucht wird, ist sie doch kaum falsch aufzufassen, sondern bedeutet im Gegenteil einen kurzen, treffenden, von Kerner glücklich gewählten Ausdruck für die Verbreitung gewisser Arten in der Gegenwart. Es ist dann auch kein Grund vorhanden, ihn fallen zu lassen.

## Die Bedeutung von »pontisch« und »aquilonar« in der vorliegenden Abhandlung.

Bei dem bisher üblichen verschiedenartigen Gebrauch des Wortes pontisch darf man sich nicht wundern, daß auch die betreffenden Florenlisten bei den einzelnen Forschern recht verschieden ausfallen. Wenn man an sie kritisch herantritt und sie miteinander vergleicht, indem man das gegenwärtige Gesamtareal der einzelnen Arten als Maßstab setzt, kann man in der Hauptsache drei große Gruppen unterscheiden. Die Arten der einen dieser Gruppen bewohnen tatsächlich das schon von Kerner als pontisch umgrenzte Gebiet, das von Engler und Drude als pontische Florenprovinz,

von ADAMOVIĆ als westpontische Florenprovinz bezeichnet und von ihm in eine danubische, sarmatische, taurische und eupontische Unterprovinz zerlegt wird (1). Die Nordgrenze bildet ungefähr der 50. Breitengrad, beginnend bei Krakau am Nordfuße der Karpathen. Von diesem Hauptverbreitungsgebiet strahlen die Arten nach allen Richtungen aus, meiden aber im allgemeinen die atlantische Küste und fehlen ganz auf der pyrenäischen Halbinsel und den Mittelmeerinseln, sowie im afrikanischen Küstengebiet. Nur diese Arten mit dem eben umrissenen Areal sollen in der vorliegenden Darstellung als »pontisch« bezeichnet werden.

Die Arten der zweiten Gruppe kommen außer in den eben genannten Gebieten noch in Spanien und auf den Mittelmeerinseln vor, einzelne sogar in Nordafrika, auf Madeira und den Kanarischen Inseln. Sie bewohnen also gleichzeitig das pontische und mediterrane Gebiet. Ich nenne diese Gruppe »aquilonar«, ein Name, den KERNER in seinen »Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen« eingeführt hat. Aquilonar ist also nicht gleichbedeutend mit pontisch, sondern bezeichnet eben eine Flora, die noch nicht in pontisch und mediterran geschieden ist.

Nur diese beiden Gruppen, die pontische und aquilonare, werden in den folgenden auf Schlesien sich beziehenden Ausführungen berücksichtigt. Entgegen allen früheren Arbeiten lege ich bei ihrer Abgrenzung großen Wert auch auf die Ausdehnung ihres Areals nach Osten. Ich rechne hierher nur Arten, die höchstens bis zum Altai reichen.

Alle diese Ostgrenze am Altai erheblich überschreitenden Arten, die durch ganz Sibirien verbreitet sind, oft noch in Japan und sogar im westlichen Nordamerika vorkommen, kann man doch nicht mehr zum pontischen Element rechnen. Ich möchte sie wegen ihrer weiten Verbreitung durch Europa und Asien als »europäisch-sibirisches Florenelement« bezeichnen. Weil sie bei uns oft ihre Standorte mit den pontischen und aquilonaren Arten teilen und man nicht nach rein geographischen Gesichtspunkten gliederte, hat man sie eben mit den pontischen Arten zusammengeworfen und damit jene schon erwähnte Unsicherheit im Gebrauch des Begriffs pontisch hervorgerufen. Von einigen gemeinhin als pontisch bezeichneten, aber in Wirklichkeit zur europäisch-sibirischen Gruppe gehörenden Arten soll ihr außereuropäisches Areal näher angegeben werden.

*Poa bulbosa.* Nach ASCHERSON-GRÄBNER, Synopsis: Westasien bis zum westlichen Himalaya, Sibirien, westliches Nordamerika, Kanarische Inseln, Kapland.

*Carex praecox.* Nach KÜKENTHAL (12): Am Kaspisee, in West- und Ostsibirien, Mandschurei, Nordkorea.

*Iris sibirica.* Nach ASCHERSON-GRÄBNER: Sibirien und Japan.

*Anemone silvestris.* Nach ULBRICH (25): Turkestan, Altai, Sajanisches Gebirge, Baikalsee, Mongolei, Mandschurei, Amurgebiet, Kamtschatka, bis zur Küste des Eismeeres.

*Potentilla rupestris.* Nach Wolf (28): Transkaukasien, Kleinasien, Armenien, West- und Ostsibirien, Transbaikalien, bis zur Jana und den Ochotskischen Bergen, vom Felsengebirge Kanadas bis Nevada und Kalifornien.

*Dictamnus albus.* Nach Ascherson-Gräbner: Kleinasien, Sibirien bis zur Dsungarei, Nordchina, Amurgebiet, Himalaya.

*Bupleurum falcatum.* Nach Wolf (27): Zentralasien, Vorderindien, temperiertes Ostasien; Ostgrenze in Japan.

*Artemisia scoparia.* Nach Boissier, Flora orientalis: *Sibiria omnis*, China, *Japonica*, *India borealis.*

Zu der gleichen, weit über den Altai nach Osten hinaus verbreiteten Gruppe, gehören auch folgende oft als pontisch bezeichnete Arten: *Koeleria cristata*, *Phleum Boehmeri*, *Carex humilis*, *Allium fallax*, *Lilium Martagon*, *Polygonatum officinale*, *Silene Otites*, *Pulsatilla vernalis*, *P. patens*, *Turritis glabra*, *Filipendula hexapetala*, *Cotoneaster integerrima*, *Sanguisorba officinalis*, *Astragalus danicus*, *A. arenarius*, *Vicia tenuifolia*, *Androsace septentrionalis*, *Myosotis sparsiflora*, *Lithospermum officinale*, *Veronica spicata*, *Galium boreale*, *Asperula aparine*, *Campanula glomerata*, *Adenophora liliifolia* und *Crepis praemorsa.*

Noch einige andere, oft als pontisch angeführte Arten gehören nach ihrem Areal in keine der drei genannten Gruppen. So ist wohl *Cardamine glandulosa*, die kaum pontisches Gebiet berührt, besser als Karpathenelement zu bezeichnen. Auch *Hierochloa australis*, *Isopyrum thalictroides*, *Sedum reflexum* und *Scabiosa canescens* reichen nur wenig in pontisches Gebiet hinein. Von *Potentilla Wiemanniana* sagt Wolf (143): »Alles was aus Böhmen, Mähren und Ungarn unter ihrem Namen in meine Hände kam, erwies sich als etwas anderes«. Er kennt die Pflanze in typischer Form nur aus Schlesien. Auch die Verbreitung von *Potentilla verna* ist nach ihm weit beschränkter, als von Ledebour und Lehmann angegeben wird. Sie kommt in Rußland südwärts höchstens bis nach Polen vor, kann also auch nicht zum pontischen Element gezählt werden. Über ganz Europa ziemlich gleichmäßig verbreitete Arten wie *Allium Scorodoprasum*, *Geranium sanguineum*, *Pulmonaria angustifolia*, *Melampyrum arvense* u. a. scheidet man auch wohl besser aus, wenn der Begriff pontisch nicht so farblos werden soll, daß sich alles in ihm unterbringen läßt. Von sehr formenreichen Arten, wie *Hieracium cymosum*, können selbst die Monographen Nägeli und Peter das Areal nicht bestimmt angeben. Auch solche Arten scheiden vorläufig besser aus.

Nach der so erfolgten Sichtung verbleiben in Schlesien die in nachstehender Liste verzeichneten 63 pontischen und 74 aquilonaren Arten, die obiger Definition entsprechen. Auch der Begriff Element wird in vorliegender Arbeit als Zusammenfassung einer Gruppe von Arten, die in der Gegenwart annähernd gleiche Verbreitung besitzen, verwendet. Berücksichtigt

wurden nur ganz zweifellos ursprünglich vorkommende Arten. Aus diesem Grunde wurden *Berberis vulgaris*, *Aristolochia Clematitis*, *Asperula glauca* und *Salvia silvestris* nicht mit aufgenommen. Da die Zuverlässigkeit floristischer Untersuchungen mit der Genauigkeit der Arealbegrenzung steht und fällt, wurde auf deren Ermittelung der größte Wert gelegt. Sie ist oft mit großen Schwierigkeiten verbunden, vielfach noch gar nicht mit Sicherheit möglich, da die Zahl der vorhandenen zuverlässigen Monographien noch recht gering ist, und die neueren größeren Florenwerke, wie Ascherson-Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora, und Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, noch nicht vollständig erschienen sind. Es mußte dann oft auf Boissier, Flora orientalis, Willkomm, Prodromus Florae Hispanicae, und sogar auf Ledebour, Flora Rossica, zurückgegangen werden. Nyman, Conspectus Florae Europae, berücksichtigt nur die europäischen Areale. Mit der zunehmenden Kenntnis der Gesamtareale wird auch die Sicherheit in der Abtrennung der pontischen und aquilonaren Arten von anderen Florenelementen wachsen.

## Die pontischen und aquilonaren Arten Schlesiens und ihre bevorzugten Standorte.

| | | Buschfreie, sonnige Hügel, trockene Wiesen u. Triften | Sandfelder und lichter Kiefernwald | Äcker u. Brachen | Fruchtbare Wiesen | Feuchte Wiesen, Ausstiche u. Gräben | Humose Laubwälder u. Gebüsche | Sonniger Mischwald, buschige Hügel | Ruderalpflanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **A. Pontische Arten:** | | | | | | | | |
| 1. | *Glyceria nemoralis* Uechtr. et Körn. | | | | | + | | | |
| 2. | *Carex Michelii* Host | | | | | | | + | |
| 3. | *Juncus atratus* Krock. | | | | | + | | | |
| 4. | *Gagea minima* (L.) Schult. | | | | | | + | | |
| 5. | *Allium acutangulum* Schrad. | + | | | + | | | | |
| 6. | *Iris nudicaulis* L. | | | | | | + | | |
| 7. | *Gladiolus imbricatus* L. | | | + | + | | | | |
| 8. | *Thesium ebracteatum* Hayne | + | | | | | | | |
| 9. | *Thesium intermedium* Schrad. | + | | | | | | | |
| 10. | *Atriplex nitens* Schk. | | | | | | | | + |
| 11. | *Silene chloranta* Ehrh. | | + | | | | | | |
| 12. | *Gypsophila fastigiata* L. | | + | | | | | | |
| 13. | *Tunica prolifera* (L.) Scop. | + | | | | | | | |
| 14. | *Cerastium anomalum* W. K. | + | | | | | | | |
| 15. | *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. | + | + | | | | | | |
| 16. | *Ranunculus illyricus* L. | + | | | | | | | |
| 17. | *Ranunculus polyanthemos* L. | + | | | | | | | |
| 18. | *Ranunculus cassubicus* L. | | | | | | + | | |
| 19. | *Thalictrum angustifolium* Jacq. | | | | + | | + | | |

| | | Buschfreie, sonnige Hügel, trockene Wiesen u. Trifren | Sandfelder und lichter Kiefernwald | Äcker u. Brachen | Fruchtbare Wiesen | Feuchte Wiesen, Ausstiche u. Gräben | Humose Laubwälder u. Gebüsche | Sonniger Mischwald, buschige Hügel | Ruderalpflanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 20. | *Nasturtium austriacum* Crantz | + | | | | | | | |
| 21. | *Potentilla alba* L. | + | | | | | | | |
| 22. | *Potentilla canescens* Bess. | + | | | | | | + | |
| 23. | *Potentilla arenaria* Borkh. | + | + | | | | | | |
| 24. | *Cytisus nigricans* L. | | | | | | | + | |
| 25. | *Cytisus capitatus* Scop. | | | | | | | + | |
| 26. | *Cytisus ratisbonensis* Schaeff. | + | + | | | | | | |
| 27. | *Ononis hircina* Jacq. | + | | | | | | | |
| 28. | *Galega officinalis* L. | | | | + | | + | | |
| 29. | *Vicia pisiformis* L. | | | | | | | + | |
| 30. | *Euphorbia lucida* W. K. | | | | + | | + | + | |
| 31. | *Evonymus verrucosus* Scop. | | | | | | + | | |
| 32. | *Staphylea pinnata* L. | | | | | | + | | |
| 33. | *Lavatera thuringiaca* L. | | | | | | | + | |
| 34. | *Viola collina* Bess. | | | | | | | + | |
| 35. | *Viola pumila* Chaix | | | | + | | | | |
| 36. | *Eryngium planum* L. | + | | | | | | | |
| 37. | *Chaerophyllum aromaticum* L. | | | | | | + | | |
| 38. | *Chaerophyllum bulbosum* L. | | | | | | + | | |
| 39. | *Caucalis daucoides* L. | | | + | | | | | |
| 40. | *Seseli annuum* L. | + | | | | | | | |
| 41. | *Gentiana ciliata* L. | + | | | | | | | |
| 42. | *Cuscuta lupuliformis* Krock. | | | | | | + | | |
| 43. | *Omphalodes scorpioides* Schrank | | | | | | + | | |
| 44. | *Nonnea pulla* (L.) DC. | | | + | | | | | |
| 45. | *Galeopsis pubescens* Bess. | | | | | | | + | |
| 46. | *Chaeturus Marrubiastrum* (L.) Rchb. | | | | | | | | + |
| 47. | *Verbascum phoeniceum* L. | + | | | | | | | |
| 48. | *Linaria genistifolia* (L.) Mill. | + | | | | | | | |
| 49. | *Scrophularia Scopolii* Hoppe | | | | | | | + | + |
| 50. | *Veronica austriaca* L. | + | | | | | | | |
| 51. | *Orobanche purpurea* Jacq. | + | | | | | | | |
| 52. | *Orobanche alsatica* Kirschl. | + | | | | | | | |
| 53. | *Campanula sibirica* L. | + | | | | | | | |
| 54. | *Campanula bononiensis* L. | + | | | | | | + | |
| 55. | *Aster Amellus* L. | | | | | | | + | |
| 56. | *Helichrysum arenarium* (L.) DC. | | + | | | | | | |
| 57. | *Anthemis ruthenica* M. B. | | + | + | | | | | |
| 58 | *Cirsium canum* (L.) Moench | | | | + | | | | |
| 59. | *Cirsium pannonicum* (L.) Gaud. | + | | | | | | | |
| 60. | *Centaurea phrygia* L. | + | | | + | | | + | |
| 61. | *Centaurea rhenana* Bor. | + | + | | | | | | |
| 62. | *Scorzonera purpurea* L. | + | | | | | | + | |
| 63. | *Hieracium echioides* Lumn. | + | | | | | | | |

| | | Buschfreie, sonnige Hügel, trockene Wiesen u. Triften | Sandfelder und lichter Kiefernwald | Äcker u. Brachen | Fruchtbare Wiesen | Feuchte Wiesen, Ausstiche u. Gräben | Humose Laubwälder u. Gebüsche | Sonniger Mischwald, buschige Hügel | Ruderalpflanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **B. Aquilonare Arten:** | | | | | | | | |
| *64. | *Stipa pennata* L. . . . . . . . . . . | + | + | | | | | | |
| *65. | *Melica ciliata* L. . . . . . . . . . . | + | | | | | | | |
| *66. | *Agropyrum glaucum* (Desf.) Roem. et Schult. . . . . . . . . . . . . . | + | | | | | | | |
| 67. | *Anthericum ramosum* L.. . . . . . . | + | | | | | | + | |
| *68. | *Gagea arvensis* (Pers.) Schult. . . . . | | | + | | | | | |
| 69. | *Scilla bifolia* L.. . . . . . . . . . . | | | | | | + | | |
| 70. | *Galanthus nivalis* L. . . . . . . . . | | | | | | + | | |
| *71. | *Orchis coriophora* L. . . . . . . . . | | | | + | | | | |
| 72. | *Orchis Morio* L. . . . . . . . . . . | + | | | | | | | |
| 73. | *Orchis ustulata* L.. . . . . . . . . . | | | | + | | | | |
| 74. | *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. . . . . | | | | | | | + | |
| 75. | *Epipactis rubiginosa* (Crantz) Gaud.. . | | | | | | | + | |
| 76. | *Dianthus Armeria* L. . . . . . . . . | | + | | | | | + | |
| *77. | *Cerastium brachypetalum* Desp.. . . . | + | | | | | | | |
| *78. | *Alsine viscosa* Schreb. . . . . . . . . | | + | + | | | | | |
| *79. | *Spergula pentandra* L.. . . . . . . . | | + | | | | | | |
| *80. | *Nigella arvensis* L. . . . . . . . . . | | | + | | | | | |
| 81. | *Clematis recta* L. . . . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| 82. | *Corydalis cava* (L.) Schw. et K.. . . . | | | | | | + | | |
| *83. | *Alyssum montanum* L. . . . . . . . | + | + | | | | | | |
| *84. | *Sorbus torminalis* (L.) Crantz . . . . . | | | | | | | + | |
| 85. | *Rubus tomentosus* Borkh. . . . . . . | + | | | | | | + | |
| 86. | *Potentilla recta* L.. . . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| *87. | *Rosa rubiginosa* L. . . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| 88. | *Rosa gallica* L. . . . . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| 89. | *Trifolium montanum* L. . . . . . . . | + | | | | | | | |
| 90. | *Trifolium alpestre* L. . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| 91. | *Trifolium rubens* L.. . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| *92. | *Trifolium ochroleucum* L. . . . . . . | + | | | | | | + | |
| 93. | *Astragalus Cicer* L. . . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| 94. | *Coronilla varia* L. . . . . . . . . . | + | | | | | | + | |
| 95. | *Vicia cassubica* L. . . . . . . . . . | | | | | | | + | |
| *96. | *Euphorbia pilosa* L.. . . . . . . . . | | | | | | + | | |
| *97. | *Euphorbia amygdaloides* L. . . . . . | | | | | | + | | |
| *98. | *Euphorbia falcata* L. . . . . . . . . | | | + | | | | | |
| *99. | *Euphorbia exigua* L. . . . . . . . . | | | + | | | | | |
| *100. | *Thymelaea Passerina* (L.) Coss. et Gren. | | | + | | | | | |
| 101. | *Falcaria vulgaris* Bernh.. . . . . . . | + | | + | | | | | |
| 102. | *Bupleurum rotundifolium* L. . . . . . | | | + | | | | | |
| 103. | *Peucedanum Cervaria* (L.) Cuss. . . . | + | | | | | | + | |
| 104. | *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Moench . | + | + | | | | | + | |

| | | Buschfreie, sonnige Hügel, trockene Wiesen u. Triften | Sandfelder und lichter Kiefernwald | Äcker u. Brachen | Fruchtbare Wiesen | Feuchte Wiesen Ausstiche u. Gräben | Humose Laubwälder u. Gebüsche | Sonniger Mischwald, buschige Hügel | Ruderalpflanzen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 105. | *Laserpitium latifolium* L. | | | | | | | + | |
| 106. | *Laserpitium prutenicum* L. | | | | + | | | + | |
| 107. | *Gentiana cruciata* L. | + | | | | | | + | |
| *108. | *Vincetoxicum officinale* Moench | | | | | | | + | |
| 109. | *Symphytum tuberosum* L. | | | | | | + | | |
| *110. | *Cerinthe minor* L. | + | | | | | | | |
| *111. | *Ajuga Chamaepitys* Schreb. | | | + | | | | | |
| 112. | *Nepeta nuda* L. | + | | | | | | | |
| 113. | *Brunella alba* Pall. | + | | | | | | + | |
| 114. | *Brunella grandiflora* L. | + | | | | | | + | |
| 115. | *Melittis Melissophyllum* L | | | | | | + | | |
| *116. | *Stachys germanica* L. | + | | | | | | | |
| *117. | *Stachys annua* L. | + | | + | | | | | |
| 118. | *Stachys recta* L. | + | | | | | | | |
| 119. | *Salvia pratensis* L. | + | | | | | | | |
| 120. | *Salvia verticillata* L. | + | | | | | | | |
| *121. | *Verbascum Lychnitis* L. | + | | | | | | + | |
| 122. | *Veronica Teucrium* L. | + | | | | | | + | |
| 123. | *Veronica prostrata* L. | + | | | | | | | |
| *124. | *Orobanche arenaria* Borkh. | + | | | | | | | |
| 125. | *Plantago arenaria* W. K. | | + | | | | | | |
| 126. | *Asperula cynanchica* L. | + | | | | | | | |
| 127. | *Galium vernum* Scop. | + | | | | | | + | |
| *128. | *Sambucus Ebulus* L. | | | | | | | + | |
| 129. | *Dipsacus pilosus* L. | | | | | | + | | |
| *130. | *Aster Linosyris* (L.) Bernh. | + | | | | | | + | |
| 131. | *Inula hirta* L. | | | | | | | + | |
| 132. | *Achillea Millefolium* L. var. *setacea* W. K. | + | | | | | | | |
| 133. | *Chrysanthemum corymbosum* L. | | | | | | | + | |
| 134. | *Tragopogon major* Jacq. | + | | | + | | | | |
| 135. | *Tragopogon orientalis* L. | | | | + | | | | |
| *136. | *Chondrilla juncea* L. | + | + | | | | | | |
| *137. | *Lactuca Scariola* L. | + | | | | | | | |

Die mit einem * bezeichneten Arten kommen auch in Nordafrika vor. (Nach Battandier et Trabut, Flore de l'Algérie, und Durand et Schinz, Conspectus Florae Africae.)

## Die Verbreitung des pontischen und aquilonaren Elements innerhalb Schlesiens.

Um die Verbreitung der eben aufgezählten 137 Arten innerhalb Schlesiens zu ermitteln, wurden auf einer Umrißkarte mit eingezeichnetem Flußnetz im Maßstab von 1 : 300 000 alle bekannten Fundorte der 85 seltensten

Arten mit ebensoviel verschiedenen Zeichen eingetragen. Durch Zusammenziehung der so erhaltenen Verdichtungszentren entstand die beigefügte Karte. Daß schon eine weit geringere Zahl genügt hätte, um dieselben Hauptverbreitungsgebiete in der Provinz hervortreten zu lassen, zeigen die eingetragenen bekannten Fundorte der 21 seltensten Arten, von denen 12 nur je einen Standort im Gebiet besitzen, unter diesen *Carex Michelii*, *Galega officinalis*, *Euphorbia falcata* und *Cirsium pannonicum* ihren einzigen auf reichsdeutschem Gebiet. Auf der großen Arbeitskarte wurden pontische und aquilonare Arten durch verschiedene Farbe der gewählten Zeichen unterschieden. Da sich in der Verbreitung kein Unterschied zwischen beiden Gruppen ergab, wurde auf der beiliegenden Karte auch schon aus rein technischen Gründen auf eine Trennung verzichtet. Die bekannten Fundorte wurden zunächst aus Fieks Flora von Schlesien ermittelt. Später hat Schube alle bis 1903 bekannten Fundorte in seiner der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur überreichten Festgabe zur Hundertjahrfeier zusammengestellt und fernerhin durch jährliche in den Jahresberichten der genannten Gesellschaft erschienene Nachträge ergänzt. Um eine eigene Anschauung von der Häufigkeit des Auftretens der in Frage stehenden Arten zu bekommen, wurde das Gebiet in seiner ganzen Ausdehnung von Grünberg bis Katscher und Dirschel im Kreise Leobschütz bereist. Leider war mir Oberschlesien rechts der Oder der politischen Verhältnisse wegen unzugänglich.

Wie ein Blick auf die beigegebene Karte zeigt, liegt das größte zusammenhängende, pontische und aquilonare Arten beherbergende Gebiet in Mittelschlesien. Es umfaßt den gemeinhin als mittelschlesische Ackerebene bezeichneten Teil nebst der im Süden vorgelagerten Hügellandschaft bis an den Fuß des ziemlich unvermittelt ansteigenden Berglandes, dessen unterste Stufe noch mit umfassend, geht im Norden in das Gebiet des Landrückens mit den Trebnitzer Hügeln über, greift westlich von Trachenberg über die Bartsch hinüber und setzt sich auf den jenseitigen Hügeln bis in die Gegend von Guhrau fort. Infolge seiner großen zusammenhängenden Ausdehnung über weite Flächen und verschiedene Höhenstufen übertrifft es an Artenreichtum noch etwas den oberschlesischen Muschelkalkzug. Besonders reichhaltig bewohnt ist das Gebiet der Trebnitzer Hügel, der Steilabfall des Landrückens am Oderdurchbruch bei Leubus und vor allen Dingen der Vorgebirgs- und Hügelzug von Strehlen bis Goldberg. Ein schmaler Streifen erstreckt sich von Nimptsch nach Süden bis an die Glatzer Neiße, der sich in der Gegend von Frankenstein wieder verbreitert mit dem Harteberge als Mittelpunkt. Am artenreichsten unter den Vorbergen ist die südliche und südöstliche Umwallung des Zobtengebirges. Weniger reich ist heute das Gebiet der Schwarzerde, da hier der seit langem betriebene intensive Ackerbau zu große Lücken gerissen hat. Weite Strecken sind hier schon ganz von pontischen und aquilonaren Arten ent-

blößt, trotzdem sie sicher früher hier vorgekommen sind, weil eben heute kein Streifen in ursprünglichem Zustande belassenen Geländes sich mehr vorfindet. Unter den von SCHALOW (21, 22) zusammengestellten »Silingischen Hügelpflanzen«, den »Silingischen Odertalpflanzen« und der »Silingischen Schwarzerdegenossenschaft« finden sich viele pontische und aquilonare Arten. Ein Vergleich der beiderseitigen Listen ist nicht angängig, da die SCHALOWschen von ganz anderen Gesichtspunkten aus gewonnen sind, deren Berechtigung hier nicht nachzuprüfen ist.

Ein kleines abgezweigtes Gebiet mit wenigen Arten liegt auf den Erhebungen südwestlich von Wirschkowitz bei Militsch. Besonders häufig kommt hier, wie überhaupt in den Wäldern und Gebüschen zwischen Militsch und Trebnitz, *Evonymus verrucosus* vor, dessen Auftreten mit Ausnahme eines Fundortes bei Hultschin auf die rechte Oderseite beschränkt ist, und der, worauf schon PAX in seiner Pflanzenwelt Schlesiens hinweist, im Buchenwalde bei Trebnitz seinen nordwestlichsten Standort in Europa erreicht.

Die Westgrenze des geschlossenen mittelschlesischen Verbreitungsgebietes wird ungefähr durch die Katzbach bezeichnet, die überhaupt, wie schon die wenigen auf der Karte eingetragenen Vegetationslinien zeigen, eine pflanzengeographische Grenze ersten Ranges innerhalb unserer Provinz darstellt. In der sich nach Westen anschließenden niederschlesischen Heide treten noch vereinzelt pontische und aquilonare Arten auf, bis sie an der Boberlinie so gut wie erlöschen. Im Bober-Katzbachgebirge finden wir sie noch nesterweise um den Probsthainer Spitzberg und Gröditzberg, sowie am Bober bei Löwenberg, wo noch 26 Arten unserer Liste sich finden, und bei Bunzlau, wo sogar so seltene Glieder der einheimischen Flora wie *Ranunculus illyricus* und *Thesium ebracteatum* auftreten.

In der Grafschaft Glatz ist das pontische und aquilonare Element im Tale der Glatzer Neiße, zwischen Habelschwerdt und Landeck und auf einem allmählich breiter werdenden Streifen, der sich vom Tal der Reinerzer Weistritz bis Lewin und Kudowa erstreckt, vertreten. Trotz der geringen Ausdehnung des Gebietes finden sich in ihm 45 Arten, wenn auch unter diesen keine anzutreffen ist, die nur hier innerhalb der Provinz vorkäme.

In Niederschlesien haben wir zwei Verbreitungsgebiete von geringerem Umfange. Das größere nördliche umfaßt die Dalkauer Hügel und das untere Odertal von Glogau abwärts. Besonders reichhaltig sind die Höhenzüge von Milzig an über Dammerau bis Bobernigk auf der linken Oderseite und der Streifen von Boyadel über Pirnig bis Lippen und Aufhalt auf dem gegenüberliegenden Ufer. Wenig weiter westlich finden wir Arten unserer Liste noch einmal gehäuft um Grünberg und Wittgenau und auf den Höhen, die den Oderlauf von Rothenburg bis zur Grenze begleiten. Dieser ganze nordwestliche Teil unserer Provinz, der durch die Weinberge

um Grünberg, die Nußbaumalleen um Saabor und Milzig, den starken slavischen Einschlag in der Anlage der Ortschaften sowie in der Sprache und den Gesichtszügen eines großen Teiles der Bevölkerung ein besonderes Gepräge erhält, birgt auch manch seltene Art unserer Flora. *Ranunculus illyricus* und *Thesium ebracteatum* haben in diesem Gebietsteile je einen ihrer wenigen Standorte in der Provinz. *Campanula bononiensis* kommt nur hier, sowie im nördlichen Mittelschlesien und im südlichen Oberschlesien bei Katscher vor. *Anthemis ruthenica* ist fast ganz auf das Gebiet beschränkt. *Hieracium echioides*, das sonst nur noch vom Kreuzberge bei Striegau, aus der Brieger Gegend und aus dem oberen Weistritztal bekannt ist, kommt um Grünberg mehrfach vor. Auch *Alyssum montanum*, *Orobanche arenaria* und *Scorzonera purpurea* sind im Gebiet vertreten.

Ein weit kleineres Gebiet zusammenhängender Verbreitung der zur Behandlung stehenden Arten liegt in der Oberlausitz bei Görlitz und erstreckt sich von beiden Neißeufern in nordwestlicher Richtung am Schwarzen Schöps entlang bis über Niesky hinaus. Ungefähr 35 Arten unserer Liste haben sich hier noch einmal zusammengefunden, darunter *Orchis coriophora*, *Gypsophila fastigiata*, *Cerastium brachypetalum*, *Cytisus nigricans*, *Vicia pisiformis*, *Omphalodes scorpioides*, *Salvia verticillata*, *Veronica Teucrium*, *V. prostrata*, *Centaurea phrygia* und als große Seltenheit in der einheimischen Flora *Stipa pennata* am Klapperberge bei Nieda, das sonst nur noch von Nieder-Leschen am Bober bekannt ist. Nach Mitteilung von Herrn Lehrer Brux wird das zierliche Steppengras von Gärtnern der Görlitzer und Seidenberger Gegend als Kranzmaterial gesammelt.

Ein ganz anderes Bild bietet die Verteilung pontischer und aquilonarer Arten in Oberschlesien. Mit Ausnahme des gewöhnlich als oberschlesische Ackerebene bezeichneten Teiles links der Oder, wo man ebenfalls wie in Mittelschlesien zusammenhängende Verbreitung feststellen kann, ist das Areal rechts der Oder in eine Reihe von einzelnen Inseln und Streifen aufgelöst. Daraus erklärt es sich wohl auch, daß Oberschlesien mit etwa 15 Arten gegen Mittelschlesien zurücksteht, trotzdem es dem Hauptverbreitungsgebiet der genannten Arten näher liegt. Es fehlen in Oberschlesien *Stipa pennata*, *Melica ciliata*, *Carex Michelii*, *Juncus atratus*, *Iris nudicaulis*, *Silene chlorantha*, *Cerastium anomalum*, *Alyssum montanum*, *Euphorbia lucida*, *Staphylea pinnata*, *Eryngium planum*, *Cuscuta lupuliformis*, *Linaria genistifolia*, *Veronica austriaca*, *Orobanche arenaria*, *Aster Linosyris*, *Scorzonera purpurea*, *Anthemis ruthenica*, *Hieracium echioides*. Allerdings besitzt es fast ebensoviel Arten, die ihm allein zukommen und die bei der Besprechung der Teilgebiete genannt werden sollen. Wenn man nach Gründen für die Arealzerstückelung in Oberschlesien sucht, findet man sie in der Waldverteilung und in der geologischen Beschaffenheit des Untergrundes. Große Waldgebiete, wie die süd-

lich von Falkenberg, zwischen Stober und Malapane, zwischen Klodnitz und Ruda, sowie um Pleß, werden von den meist Licht und Sonne liebenden Arten gemieden. Dagegen schafft auch hier der trockene und warme Kalkboden für diese Arten wärmerer Gebiete günstige Wachstumsbedingungen, wie schon PAX (17) für die gleichen Glieder der polnischen Flora ausgeführt hat. So können wir beinahe von einer geologischen Karte die Verteilung unserer Florenelemente in Oberschlesien ablesen. Überall, wo kalkhaltige Formationen auftreten, finden wir auch unsere Arten wieder. So heben sich der Muschelkalkzug von Beuthen und Tarnowitz über Groß-Strehlitz bis Gogolin und Krappitz, das Kreidegebiet um Oppeln, das Keupergebiet um Woischnik und sogar die letzten Ausläufer des polnischen Jura bei Landsberg deutlich heraus. Im oberschlesischen Lößgebiet links der Oder ist besonders die Gegend um Gnadenfeld, Bauerwitz und Katscher als Wohnplatz seltener Typen der schlesischen Flora bekannt. Geradezu herrschend im Gesamtbild der Vegetation sind pontisches und aquilonares Element, wie sonst nirgends mehr in Schlesien, auf einigen Hügeln bei Kösling und Dirschel im Kreise Leobschütz. Wie mir Herr Apothekenbesitzer WETSCHKY aus Gnadenfeld versicherte, unter dessen kundiger Führung ich die Fundstellen besuchte, und der auch die Pflanzenwelt Südrußlands und der Krim auf mehreren Reisen aus eigener Anschauung kennen gelernt hat, gibt die Flora dieser blumenreichen Hügel ein getreues Abbild der Vegetation der südrussischen Steppen. Leider schwindet die den Pflanzen zur Verfügung stehende Bodenfläche durch fortschreitende Kultur und die Anlage von Lehm- und Sandgruben von Jahr zu Jahr, und besonders die Köslinger Fundstellen sind dem Verschwinden nahe, wenn nicht der Naturschutz eingreift, und auch das ist hier vielleicht schon zu spät. Die Fläche zählte in diesem Jahre (1922) nur noch nach Quadratmetern. Um so erstaunlicher ist das zähe Aushalten der betreffenden Arten. Nur *Ranunculus illyricus* dürfte seit 3 Jahren von hier wohl endgültig verschwunden sein, da seine Fundstelle bei Anlage einer Sandgrube vernichtet wurde. *Nepeta nuda* wurde schon vor Jahrzehnten vom gleichen Schicksal betroffen. Ebenso ist *Rubus tomentosus* nicht mehr aufzufinden; aber sein Bastard mit *R. caesius* hat sich erhalten und vermehrt sich reichlich durch Ausläufer. Er wurde von allen Botanikern, die die seltene Fundstelle besuchten, für *Rubus tomentosus* gehalten, bis der bekannte Rubusforscher SPRIBILLE nach handschriftlichen Notizen im Breslauer Herbar ihn für die genannte Hybride erklärte. Etwas günstiger für das Weiterbestehen der pontischen und aquilonaren Flora liegen die Verhältnisse südlich von Katscher in den sogenannten Katscher Kalkbergen (in FIEKS Flora von Schlesien als Dirscheler Gipsgruben bezeichnet). Nordwestlich von ihnen entdeckte Herr WETSCHKY vor einigen Jahren noch einen mit Buschwerk bewachsenen Abhang, an dem *Trifolium alpestre*, *Asperula cynanchica*, *Thesium intermedium*, *Coronilla varia*, *Stachys recta*, *Tragopogon orien-*

*talis*, *Veronica Teucrium*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata* und in diesem Jahre besonders üppig die schlanken Stauden von *Campanula bononiensis* mit ihren zierlichen Glöckchen zu finden waren. Im übrigen sind die Hauptfundstellen auf zwei Hügel beschränkt, zwischen denen sich eine etwa 300 m breite flache und in Kultur genommene Senke hinzieht, und die durch ein von Norden nach Süden verlaufendes Tal mit schmalem Wasserlauf von den gegenüberliegenden noch in Betrieb befindlichen Gipsgruben getrennt sind, wo man aber merkwürdigerweise nicht eine einzige der in Frage stehenden Arten finden kann. Doch ist auch auf den beiden Hügeln das in ursprünglichem Zustande belassene Areal infolge zunehmender Bebauung stark zusammengeschrumpft. Aber die nach Osten gerichteten steileren Böschungen zeigen doch noch größere Flächen ursprünglicher Vegetation und werden sich wohl noch lange in diesem Zustande erhalten, wenn nicht eine stark zunehmende Ausbeute von Sand und Lehm einsetzt. Trotz der räumlichen Nähe der beiden Hügel hat jeder sozusagen seine Spezialität, und ein Ausgleich ist nie beobachtet worden. So findet man, um bloß einige Beispiele zu nennen, nur am südlichen Abhang *Rosa gallica* und nur am nördlichen *Cirsium pannonicum* und *Agropyrum glaucum*. Sonst sind auf beiden Hügeln und in der nächsten Umgebung unter anderen noch zu finden: *Anthericum ramosum*, *Thesium intermedium*, *Potentilla alba*, *P. arenaria*, *Ononis hircina*, *Trifolium alpestre*, *T. rubens*, *T. montanum*, *Euphorbia exigua*, *Cerinthe minor*, *Brunella grandiflora*, *Stachys annua*, *St. recta*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Verbascum phoeniceum*, *Asperula cynanchica*, *Tragopogon orientalis*, im ganzen etwa 50 Arten von unserer Liste auf engbegrenztem Raum. Wenige Kilometer weiter nach Osten liegen an der Zinna die einzigen ursprünglichen Fundorte auf reichsdeutschem Boden von *Galega officinalis*. Im Hultschiner Ländchen häufen sich noch einmal die Fundorte, unter denen die von *Clematis recta* und *Aster Amellus* die bemerkenswertesten sind.

An der Glatzer Neiße treten zwischen Neiße und Ottmachau ziemlich unvermittelt mehrere unserer Arten auf. *Nasturtium austriacum* kommt in Schlesien außerhalb des Odertales nur hier vor. Sonst findet man noch unter anderen *Allium acutangulum*, *Atriplex nitens*, *Nigella arvensis*, *Cytisus capitatus*, *Trifolium rubens*, *Omphalodes scorpioides*, *Cerinthe minor*, *Stachys annua* und *Veronica Teucrium*.

Das Gebiet südlich einer Linie Ratibor-Pleß auf der rechten Oderseite liegt noch innerhalb der Lößzone, kann also auch noch zur oberschlesischen Ackerebene gerechnet werden. Pontische und aquilonare Arten treten aber hier und im Gebiet nördlich davon bis über Rybnik hinaus viel seltener und nicht so gehäuft auf wie links der Oder. Beachtenswert ist nur das Vorkommen von *Scilla bifolia* in den Wäldern der Oderniederung um Ratibor und von *Spergula pentandra* L. bei Rybnik.

Außerordentlich dicht besetzt ist dagegen wieder das kleine Gebiet

nordöstlich von Berun über Imielin bis Dzieckowitz. Auf den hier von Polen nach Schlesien hereinreichenden Muschelkalkhügeln hat sich eine reichhaltige Flora entwickelt im unmittelbaren Anschluß an die reiche südpolnische Flora. Nicht viel weniger Arten als bei Dirschel finden sich hier wieder auf einem eng umgrenzten Gebiet zusammen, darunter *Gladiolus imbricatus*, *Orchis ustulata*, *Thesium intermedium*, *Alsine viscosa*, *Nigella arvensis*, *Potentilla recta*, alle drei einheimischen *Cytisus*-Arten, *Ononis hircina*, *Vicia cassubica*, *Evonymus verrucosus*, *Bupleurum rotundifolium*, *Gentiana ciliata*, *Vincetoxicum officinale*, *Nonnea pulla*, *Cerinthe minor*, *Ajuga Chamaepitys*, *Brunella grandiflora*, *Stachys germanica*, *St. annua*, *St. recta*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Veronica Teucrium*, *Asperula cynanchica*, *Sambucus Ebulus* und *Tragopogon orientalis*. *Thymelaea Passerina* wird innerhalb Schlesiens nur hier in den Kalkbergen bei Dzieckowitz gefunden.

Pontische und aquilonare Arten ziehen sich dann in einem schmalen Streifen von hier über Myslowitz und Beuthen bis Tarnowitz hin und besiedeln wieder in reicherer Zahl den Muschelkalkzug von Tarnowitz und Gleiwitz über Peiskretscham, Tost, Groß-Strehlitz bis Krappitz an der Oder. Ein Übergreifen der Flora auf das linke Oderufer läßt sich hier nicht feststellen, wohl aber im nördlichen sich unmittelbar anschließenden Kreidegebiet um Oppeln. Erst die ausgedehnten Tillowitzer und Schelitzer Forsten südöstlich von Falkenberg gebieten dem weiteren Vordringen nach Westen Einhalt. Dieser Muschelkalkzug mit der sich unmittelbar anschließenden Oppelner Kreide steht, was Typenreichtum anbelangt, mit seinen etwa 100 Arten weitaus an der Spitze aller schlesischen Landschaften, die eine ähnliche Flora beherbergen. Bei Groß-Stein hat *Campanula sibirica* heute ihren einzigen Fundort im Gebiet, nachdem sie am Moritzberge bei Oppeln verschwunden ist. Am Sakrauer Berge bei Gogolin steht *Aster Amellus*, am Annaberge *Clematis recta*, die beide schon bei Hultschin zu finden waren, anderwärts im Gebiet fehlen. Das Oppelner Gebiet besitzt den einzigen Fundort in ganz Deutschland von *Euphorbia falcata* und links der Oder die sehr seltene *Orobanche purpurea*. Zwischen Chronstau und Malapane wurde einer der sehr zerstreut liegenden Fundorte von *Thesium ebracteatum* entdeckt, das vielleicht noch vielfach übersehen worden ist. In den Waldgebieten beherbergen höchstens schmale waldfreie Streifen an größeren Wasserläufen einige Glieder unserer Flora, so die Täler der Birawka, Klodnitz, Malapane und Brinitze. Eine so weitgehende Abhängigkeit vom Flußnetz in der Verbreitung unserer Arten, wie sie Preuss für das untere Weichselgebiet festgestellt hat, ist aber in Schlesien längst nicht aufzufinden. Das Tal der Malapane stellt die Verbindung mit dem wieder artenreicheren Gebiet um Woischnik, das unter anderen *Spergula pentandra* L. beherbergt, her. Wo bei Landsberg östlich von Kreuzburg die letzten Ausläufer des polnischen Jura nach Schlesien hineinreichen, sind noch einmal Fundorte

pontischer und aquilonarer Arten in beschränkter Anzahl angegeben, die sich wohl sicherlich bei genauerem Nachsuchen vermehren dürften.

Ein Hauptkennzeichen der pontischen und zum Teil auch der aquilonaren Arten ist, daß ihr Areal in Mitteleuropa mit einer Nordwestgrenze endigt. Bei einigen (siehe Karte) liegt der Scheitelpunkt der Vegetationslinie schon innerhalb Schlesiens, bei anderen weiter im Innern Deutschlands. Letztere weisen dann in Schlesien eine andere Grenze auf und scheinen daher einem anderen Florenelement zuzugehören. Als Beispiel hierfür wurde die Vegetationslinie von *Silene chlorantha* gezeichnet, die innerhalb Schlesiens mit einer Südwestgrenze endigt. Sie erreicht ihren nordwestlichen Scheitelpunkt erst in der Mark Brandenburg bei Treuenbrietzen und biegt dann zurück über Potsdam, Spandau, Eberswalde, Angermünde und Schwedt auf Stettin zu.

Über die Vegetationslinien zur schlesischen Flora schrieb v. Uechtritz bereits in Fieks Flora von Schlesien. Schube veröffentlichte dann 1901 (23) eine Reihe von Karten mit eingezeichneten Vegetationslinien. Es ist auf der beigegebenen Karte von diesen vielfach abgewichen worden, weil es mir nicht wie Schube darauf ankam, den feinsten Verästelungen in der Provinz nachzugehen, sondern den Zusammenhang mit dem Gesamtareal der betreffenden Art zum Ausdruck zu bringen und deshalb die Standorte in den Nachbargebieten mehr mit zu berücksichtigen waren. Auch Pax bringt Vegetationslinien auf seiner Kartenbeilage zur »Pflanzenwelt Schlesiens«. Der Lauf der Oder kommt als Arealgrenze kaum in Betracht. Nur verschwindend wenige Arten sind auf eine der beiden durch die Oder getrennten Gebietshälften beschränkt. So treten nur links der Oder *Euphorbia amygdaloides*, *Vicia pisiformis* und *Melica ciliata* auf. Auf der rechten Oderseite haben ihre Hauptverbreitung *Alsine viscosa*, *Evonymus verrucosus*, *Chondrilla juncea*, *Nonnea pulla*, *Plantago arenaria* und *Caucalis daucoides*, das links der Oder nur in der Grafschaft Glatz noch auftritt. Der 51. Breitengrad, der Schlesien ziemlich genau halbiert, ist ungefähr die Vegetationsgrenze für *Euphorbia pilosa*, *Sambucus Ebulus*, *Laserpitium latifolium*, *Cerinthe minor* und *Asperula cynanchica*.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl der zur Behandlung stehenden Arten bewohnt offene Formationen, verhältnismäßig wenige finden sich auch in lichten Gebüschen und Wäldern; dicht geschlossener Wald wird von allen gemieden. Ihre Verteilung nach den bevorzugten Standorten ist aus der oben gebrachten Liste zu ersehen. Was die vertikale Verbreitung anbelangt, so sind Ebene und niederes Vorgebirge die artenreichsten Gebiete. An der 300 m-Linie erreichen die meisten die Grenze ihres Vorkommens. Auf das Odertal beschränkt, oder wenigstens vorwiegend hier zu finden sind *Cerastium anomalum*, *Nasturtium austriacum*, *Alyssum montanum*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Eryngium planum*, *Cuscuta lupuliformis* und *Chaeturus Marrubiastrum*. Hauptsächlich im Vorgebirge treten auf *Me-*

*lica ciliata*, *Orchis ustulata*, *Staphylea pinnata*, *Linaria genistifolia*, *Vicia pisiformis*, *Gentiana cruciata* und *Centaurea phrygia*. Bis annähernd 500 m steigen auf *Potentilla canescens*, *Trifolium ochroleucum*, *T. rubens* und *Laserpitium prutenicum*, während *Gagea minima* und *Corydalis cava* noch bei 800 m Meereshöhe anzutreffen sind; nur *Scrophularia Scopolii* dringt bis ins Hochgebirge vor.

## Einwanderungswege.

Aus der eben gegebenen Darstellung der heutigen Verbreitung in Schlesien lassen sich mit einiger Sicherheit die vermutlichen Einwanderungswege der pontischen und aquilonaren Flora ableiten. Mit wenigen Ausnahmen ist sie in der Hauptsache wohl über Oberschlesien aus Süden und Südosten gekommen. Der eine Weg führt am Nordfuße der Karpathen entlang durch Südpolen. An der schlesischen Grenze gabelte er sich; ein Ast verlief auf dem oberschlesischen Muschelkalkzuge nach Westen, der andere auf dem schlesischen Landrücken nach Norden und Nordwesten. Diesen letzten Zweig bevorzugten wohl im allgemeinen die Sandboden liebenden Arten wie *Pulsatilla pratensis*, *Silene chlorantha*, *Gypsophila fastigiata*, *Alsine viscosa*, *Spergula pentandra* L., *Plantago arenaria* und *Chondrilla juncea*. Aus dem nördlichen Karpathenvorland scheinen auch *Gladiolus imbricatus*, *Peucedanum Oreoselinum*, *P. Cervaria*, *Salvia verticillata*, *Evonymus verrucosus* und *Campanula sibirica* gekommen zu sein.

Eine zweite Hauptwanderstraße führte aus dem südlich der Karpathen liegenden Hauptverbreitungsgebiet in Ungarn durch die Mährische Pforte nach Schlesien. Diesen Weg benutzten wohl *Melica ciliata*, *Orchis coriophora*, *Cerastium brachypetalum*, *Cytisus capitatus*, *Astragalus Cicer*, *Vicia pisiformis*, *Euphorbia pilosa*, *E. amygdaloides*, *Laserpitium prutenicum*, *Verbascum phoeniceum*, *Symphytum tuberosum*, *Scrophularia Scopolii*, *Campanula bononiensis*, *Dipsacus pilosus*, *Inula hirta* und *Chrysanthemum corymbosum*. Im südlichen Oberschlesien strahlten dann die Arten fächerförmig aus und verbreiteten sich hauptsächlich am Gebirgsrande entlang nach Nordwesten über die mittelschlesischen Hügel bis an den Bober. Sicher sind viele Arten auf beiden Wegen nach Schlesien gelangt. Wenige, schon oben genannte Arten, beschränkten sich in ihrer Verbreitung auf das Odertal.

Wahrscheinlich sind auch über den Paß von Mittelwalde Arten ins Tal der Glatzer Neiße gelangt und auf diesem Wege bis in die Vorgebirgszone und in die mittelschlesische Ackerebene vorgedrungen. Da die Grafschaft Glatz keine nur ihr eigentümlichen Arten beherbergt, kann man keine sicheren Angaben machen. Ich möchte diese Wanderstraße aber annehmen für *Gentiana ciliata* und *G. cruciata*. *Melica ciliata* und *Euphorbia amygdaloides* könnten sowohl durch die Mährische Pforte wie gleichzeitig

durch die Grafschaft Glatz gekommen sein. Auch die isolierten Standorte von *Cytisus ratisbonensis* und *Scrophularia Scopolii* deuten auf direkten Zusammenhang mit den mährischen Standorten hin.

Für die nur im nördlichen Nieder- und Mittelschlesien vorkommenden Arten müssen wir Einwanderung von Norden annehmen aus den an pontischen und aquilonaren Arten reichen brandenburgischen und posenschen Gebieten an der Oder, Warthe, Netze und Weichsel. Eine auch nur indirekte Abhängigkeit von dem thüringischen Gebiet ist wohl nicht nachweisbar. Diese nordsüdliche Zuwanderungsstraße kommt in Frage für *Allium acutangulum*, *Euphorbia lucida*, *Eryngium planum*, *Cuscuta lupuliformis*, *Anthemis ruthenica* und *Campanula bononiensis*, das außer durch die Mährische Pforte auch auf diesem Wege in unsere Provinz gelangte.

Die verschiedenen Wanderstraßen trafen in ihren Verästelungen in Mittelschlesien zusammen, und so erklärt sich der Artenreichtum gerade dieses Gebietes.

Das kleine Gebiet um Görlitz herum ist ein Ausläufer des böhmischen Areals im Moldau-, Elbe- und Isartal.

## Entwicklung und Ausbreitung des pontischen und aquilonaren Elements im Umriß.

Es ist wohl im allgemeinen nicht richtig, auf Grund der heutigen Verbreitung einer Art mit Sicherheit auf ihre Entstehung in diesem Gebiet zu schließen. Bei der früheren weiten Fassung des Begriffs pontisch war dieser Schluß sicher falsch. Wie weit er bei meiner stark eingeengten Bedeutung nach Ausscheidung des europäisch-sibirischen und des aquilonaren Elements berechtigt ist, kann nur durch besondere Untersuchungen festgestellt werden. Aber erdgeschichtliche Gründe sprechen dafür, daß in den Gebieten am Pontus eine lebhafte Herausbildung von neuen Arten stattgefunden hat. Im Mittelmiozän, der sogenannten helvetischen Stufe, bedeckte nach den Darstellungen von Andrussow und Spulski (3, S. 519) der Pontik [negatives Element im Sinne von Willis und Schuchert, benannt von Arldt (2)], die galizische und rumänische Ebene, das Küstenland von Südrußland, die Manytschsenke und das östlich sich anschließende Gebiet. Die Krim bildete in dieser Zeit mit der Dobrudscha eine Halbinsel. In der darauffolgenden sarmatischen Stufe setzte eine große Transgression ein, wobei das Meer auch die transkaukasische Senke erfüllte, den Kaukasus zur Insel machte und Krim und Dobrudscha trennte. Nach Norden drang das Meer bis Jekaterinoslaw und Zarizyn vor. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der ungarischen Tiefebene, wo sich der Danubik als negatives Element von der Untertrias bis zum Miozän behauptete. Das Gebiet der oben umgrenzten pontischen Florenprovinz ist also junges Land, das frühestens im Pliozän von Pflanzen besiedelt worden sein kann. Von wo aus

die Besiedelung hauptsächlich erfolgte, kann hier nicht weiter untersucht werden. Auch die Frage, wieweit die in das vom Meer entblößte Land vordringenden Arten sich hier unter den neuen Verhältnissen veränderten und sich zu neuen Arten entwickelten, kann nur durch monographische Bearbeitung der einzelnen in Frage kommenden Gattungen beantwortet werden, übersteigt also weit den Rahmen dieser Arbeit. Nur ein Beispiel soll angeführt werden. Th. Wolf nimmt an, »daß die sibirische *Potentilla subacaulis* (eine ausgesprochene Steppenpflanze) zwischen dem südlichen Ural und dem Kaspischen Meer sich in *P. arenaria* (ebenfalls eine Steppenpflanze) umwandelnd in Europa einzog und als solche mit der pontischen Flora bis nach Mitteleuropa (bis zu den Vogesen) vordrang. Aus der *P. arenaria* mag dann in den Westalpen die *P. cinerea* Chaix entstanden sein, welche schließlich in der Subspezies *velutina* bis nach Spanien gelangte«. Für die osteuropäische Steppenflora nimmt auch Pax an, daß sie sich rasch aus der ehemaligen Vegetation des Tertiärs, namentlich aber der Diluvialzeit, herausbildete, und zwar unter einem Klima, das trockene, heiße Sommer und kalte Winter besaß. »Was sich an diese veränderten klimatischen Verhältnissen anpassen konnte, besiedelte die Steppengebiete Osteuropas, mied aber in demselben Maße die Bergländer mit ihrem feuchteren Klima« (18). Die aquilonare Flora ist nach Kerner die ältere (10), da sie erst nachträglich in die pontische und mediterrane zerfiel unter dem Einfluß ungünstiger klimatischer Verhältnisse, die »durch Veränderungen in der Konfiguration des Festlandes in der Umgebung des Pontus und des kaspischen Meeres veranlaßt wurden«. Zu diesen alten Bestandteilen der aquilonaren Flora scheinen *Melica ciliata*, *Sambucus Ebulus* und *Lactuca Scariola* zu gehören, die alle drei heute noch auf Madeira vorkommen und wohl schon vor Abtrennung der Insel, die nach Arldt (3) nicht vor dem Miozän erfolgte, dorthin gelangt sein müssen. Ob dann später ursprünglich rein mediterrane Arten sich pontisches Gebiet erobert haben und umgekehrt rein pontische Arten auch mediterranes Areal und nun nach ihrer gegenwärtigen Verbreitung als aquilonare Typen auftreten, wird kaum mit Sicherheit zu entscheiden sein, hat aber die größte Wahrscheinlichkeit für sich. Die Ausbreitung im Mittelmeergebiet und in Nordafrika wurde durch die vorhandenen Landbrücken, die erst verhältnismäßig spät zerstört wurden, erleichtert. Nach Arldt (3, S. 610ff.) wurden die Azoren nicht vor dem obersten Pliozän von Portugal getrennt, wahrscheinlich erst im Diluvium, die kanarischen Inseln vom Festlande etwas früher, nach Simroth allerdings erst in einer Zwischeneiszeit. Die Balearen und Pityusen lösten sich erst im Diluvium los. Sizilien war noch im Quartär mit Sardinien verbunden und wurde wenig früher von Afrika getrennt. Ebenso erfolgte der Einbruch des Ägäischen Meeres erst im Quartär. Daß im Mittelmeergebiet einst lebhafte Pflanzenwanderungen stattgefunden haben, beweist das Vorkommen eines großen Teiles der aquilonaren Arten in Nord-

afrika und den benachbarten Inseln; diese Arten sind in der oben gebrachten Liste mit * bezeichnet worden.

## Einwanderungszeiten.

Als Einwanderungszeit der noch gegenwärtig in Schlesien vorhandenen pontischen und aquilonaren Arten kann nur ein Zeitabschnitt nach der Rißvereisung, also frühestens das letzte Interglazial in Frage kommen. Doch erheben sich auch gegen eine solche Annahme noch allerlei Bedenken. Sicher hat Schlesien im letzten Interglazial ein wärmeres und trockneres Klima gehabt als gegenwärtig und viele Glieder der pontischen und aquilonaren Flora beherbergt. Das beweist schon der Fund von *Acer tataricum* in den interglazialen Ablagerungen von Ingramsdorf, über den Hartmann (8) berichtet. Heute erreicht *Acer tataricum* längst nicht mehr unsere Provinz, sondern ist nach Pax (15) auf die niederen Lagen der Balkanhalbinsel, Ungarn, Südrußland, Siebenbürgen, Kroatien, Südostgalizien und Vorderasien bis nach Armenien und zum Elbrus beschränkt und besitzt in Zentralchina noch einen vereinzelten Standort. In der Würmeiszeit erreichten die nordischen Eismassen noch einmal kleine Gebiete schlesischen Bodens[1]). Wahrscheinlich starben alle pontischen und aquilonaren Typen beim Herannahen des Würmeises in Schlesien wieder aus. Denn damit nach dem Interglazial das Eis wieder bis Muskau und Grünberg vorrücken konnte und auch im Riesengebirge, am Altvater sowie am Glatzer Schneeberg sich lokale, wenn auch nur kleine Gletscher bilden konnten, muß eine solche allgemeine Klimaverschlechterung eingetreten sein, daß ein Ausdauern auch nur weniger Arten unserer Liste selbst im südlichen Oberschlesien mir ausgeschlossen erscheint. Es ist dabei gleichgültig, ob man als Ursache für die neue Vereisung eine Vermehrung der Niederschläge oder ein Sinken der Temperatur um etwa 4° gegenüber der heutigen annimmt. Daß trotzdem in der Flora der schlesischen Ebene typische glaziale Formen wie etwa *Betula nana* und *Empetrum nigrum* fehlen, liegt wohl an dem Mangel geeigneter Standorte. Auf den Mooren West- und Ostpreußens z. B. finden sich diese; außerdem hat dieses Gebiet während des baltischen Vorstoßes noch einmal eine Eisbedeckung getragen. Vielleicht können aber in der schlesischen Ebene *Ledum palustre*, *Vaccinium Oxycoccus*, *V. uliginosum*, *Andromedia polifolia* und *Linnaea borealis* als Zeugen der letzten Eiszeit aufgefaßt werden. Daß die genannten Arten sämtlich besonders im Oberlausitzer Heidegebiet auftreten, steht im Einklang mit den zoologischen Befunden, die Pax (19) folgendermaßen zusammenfaßt: »Das Moor- und

1) Die Eintragung der Würmeisgrenze auf beiliegender Karte erfolgte nach den neuesten zum Teil noch unveröffentlichten Aufnahmen von Olbricht und der Preußischen Landesanstalt, für deren Überlassung Herrn Dr. Olbricht auch an dieser Stelle herzlich gedankt sei.

Teichgebiet der niederschlesischen Heide erweist sich, wie BREHM es ausdrückt, tiergeographisch als eine Insel, die glazialen Charakter trägt.« SOERGEL (24) weist darauf hin, daß während der Vorstoßphase der Eismassen wesentlich andere klimatische Verhältnisse geherrscht haben als während der Abschmelzperiode. Nur während der Vorstoßphase und des Höhepunktes der Vereisung sei Löß abgelagert worden. Die von Süden kommenden Flüsse stauten sich am Eisrande und setzten breite sandige Schuttkegel ab. Aus deren Vorhandensein schließt OLBRICHT (14) wohl mit Recht, daß das Vorland wenig durch Pflanzenwuchs gefestigt war. Da auf dem Eise ein hohes Luftdruckmaximum lag, wehten im Vorlande gewaltige Eisstürme, die aus den Schottern und Moränen den feinen Staub herausbliesen und ihn als jüngeren Löß am Rande des Vorgebirges und der Sudeten wieder absetzten. Der russische Geologe TUTKOWSKI verlegt die Lößbildung allerdings in die Abschmelzphase. Er hat die Sicheldünen in den Rokitnosümpfen studiert und kommt zu folgendem Ergebnis: Beim Rückzuge des Eises bildete sich jedesmal unter dem Einfluß trockener Winde, die er glaziale Föhne nennt, ein breiter vegetationsloser Deflationsgürtel, aus dem der feine Gletscherstaub in den südlich angrenzenden Gürtel von Grassteppen geweht wurde, wo er als Löß sich absetzte. (Zitiert nach KÖPPEN (11). Da im Gehängeschutt am Breiten Berge bei Striegau unter einer dünnen Lößdecke Renntierknochen gefunden worden sind, ist kaum anzunehmen, daß während der Würmeiszeit pontische und aquilonare Pflanzen mit diesen nordischen Tieren gleichzeitig in Schlesien gelebt haben. Auch der Mensch mied unsere Provinz mit ihrem rauhen und stürmischen Klima und blieb in den geschützten Höhlen um Prerau in Mähren und nördlich von Krakau in Südpolen.

Es dürfte sich nicht empfehlen, für die während der Würmeiszeit nicht vereisten Gebiete letztes Interglazial und Postglazial zusammenzufassen, sondern ganz allgemein für Deutschland den Beginn der Postglazialzeit erst nach dem baltischen Vorstoß, der nach OLBRICHT der alpinen Laufenschwankung entspricht, anzusetzen, als das Nordlandeis endgültig deutschen Boden verließ und über die Ostsee hin abschmolz.

Ob schon in der Zeit zwischen dem Höhepunkt der Würmvereisung und dem baltischen Vorstoß pontische und aquilonare Arten nach Schlesien gelangt sind, wage ich bei dem Mangel jeglicher Anhaltspunkte nicht zu entscheiden. Vielleicht erklärt sich der Reichtum an seltenen pontischen und aquilonaren Arten in der Umgebung von Katscher und Dirschel aus einer so frühzeitigen Besiedelung. Die Möglichkeit bestand wohl, da man aus geologischen Befunden auf ein trockenes Klima während dieser Zeit schließen muß. Es können nämlich nur sehr wenig Schmelzwässer entstanden sein, da große Sandmassen, die sich sonst hätten bilden müssen, fehlen und die Grundmoräne meist ziemlich unverändert unter dem Eise zum Vorschein gekommen ist. Da die Ansicht HENKELS von einem sub-

glazialen Flußsystem, das die Schmelzwässer unter dem Eise bis ins Meer leitete, zu wenig Wahrscheinlichkeit besitzt, verdient wohl die Annahme von einem flächenhaften Schwinden des Eises infolge Verdunstung den Vorzug.

Es wird also für das Vordringen der pontischen und aquilonaren Arten im wesentlichen eine postglaziale Periode mit kontinentalem Klima in Frage kommen. Und zwar muß diese Zeit wärmer und trockner gewesen sein, als die Gegenwart und von ihr durch mindestens eine, für unsere Arten durchaus ungünstige Klimaperiode geschieden gewesen sein. Denn die heutige Verbreitung der fraglichen Arten in Mitteleuropa ist äußerst lückenhaft. In mehr oder weniger eng umgrenzten Bezirken, die oft soweit auseinander liegen, daß die natürlichen Verbreitungsmittel der Pflanzen nicht ausreichen, das Überspringen der Lücken zu erklären, treten sie in Gruppen von großer Artbeständigkeit auf, müssen also Reste einer früheren zusammenhängenden Pflanzendecke sein, die durch spätere ungünstige Verhältnisse zerstückelt wurde. Die Wachstumsbedingungen haben sich auch seit jener Zeit nicht mehr so günstig gestaltet, daß die Lücken noch einmal hätten in Besitz genommen werden können. Es ist also die schwierige Frage der postglazialen Klimaschwankungen aufzurollen. Die neuesten Ergebnisse der verschiedenen in dieser Frage tätigen Forschungsrichtungen, wie Geologie, Meteorologie, Archäologie und Biogeographie, scheinen einander ziemlich nahe zu kommen. Es wird aber wohl nicht möglich sein, ein so kompliziertes System mit viermaligem Wechsel warmer und kalter Perioden für das nacheiszeitliche Klima, wie es August Schulz aufgestellt hat, mit sicheren eindeutigen pflanzengeographischen Tatsachen zu belegen. Innerhalb eines so verhältnismäßig kleinen Gebietes, wie es die Provinz Schlesien doch noch darstellt, wäre es ein ganz fruchtloses Beginnen.

Nach fast übereinstimmenden Urteilen der verschiedensten diese Frage bearbeitenden Forscher herrschte im Postglazial zweimal ein warmes, trocknes, kontinentales Klima, das dem Waldwuchs ungünstig, der Ausbreitung steppenähnlicher Verbände förderlich war. Es sind die von den nordischen Forschern als boreale und subboreale Periode unterschiedenen Zeiträume. Die erste entspricht der Zeit der Ancylushebung im Ostseegebiet und wird von den dänischen Geologen als Allerödzeit bezeichnet. In diese Zeit möchte ich das erste weite Vordringen pontischer und aquilonarer Arten verlegen. Da die Nordsee damals vor der Litorinasenkung noch Festland war, muß das Klima in ganz Nord- und Nordwestdeutschland und darüber hinaus bis Süd- und Südostengland einen stark kontinentalen Charakter getragen haben, der dem Vordringen steppenartiger Pflanzenverbände auf Kosten des Waldes besonders günstig war, wenn auch, wie schon Weber (26) hervorhebt, es bei uns in Deutschland wohl nie zur Bildung größerer Steppengebiete gekommen ist, sondern mehr lichte Parklandschaften vorherrschten. Wir treffen noch heute 20 Arten

der oben gebrachten Liste in Großbritannien an, nämlich *Orchis Morio, O. ustulata, Cephalanthera rubra, Dianthus Armeria, Tunica prolifera, Sorbus torminalis, Rosa rubiginosa, Trifolium ochroleum, Euphorbia amygdaloides, Symphytum tuberosum, Melittis Melissophyllum, Salvia pratensis, Verbascum Lychnitis, Asperula cyanchica, Dipsacus pilosus, Aster Linosyris* und *Lactuca Scariola.* Sie können nur in der Ancyluszeit hierher gelangt sein, als die Landverbindung der britischen Inseln mit dem Festlande noch bestand. *Euphorbia exigua, Caucalis daucoides* und *Ajuga Chamaepitys*, die sich heute gleichfalls in der britischen Flora finden, scheinen nach den Angaben in Bentham-Hooker, Handbook of the British Flora, in hohem Maße an kultivierte Plätze gebunden zu sein, sind also wohl erst spät unter dem Einfluß des Menschen dorthin gelangt.

In der auf die Ancylusperiode folgenden Litorinazeit wurde das Klima allmählich feuchter und nahm ozeanischen Charakter an. In den Mooren Nordwestdeutschlands bildete sich der untere Sphagnumtorf. Im ganzen atlantischen Küstengebiet wurden die pontischen und aquilonaren Arten verdrängt mit Ausnahme der eben aufgezählten Formen in England, die sich an besonders günstigen Standorten bis heute gehalten haben. Wie groß die Lücken gewesen sind, die in Mitteldeutschland und auch bei uns in Schlesien entstanden, wird sich nicht einwandfrei feststellen lassen, da sie in der folgenden zweiten postglazialen kontinentalen Periode wieder aufgefüllt wurden.

Denn noch einmal wurde das Klima trockner und wärmer. Das Wachstum der Torfmoose hörte auf. Der bereits gebildete Torf verwitterte stark, und die von Weber als Grenzhorizont bezeichnete Schicht bildete sich. Die nordischen Forscher nennen diese neue Periode eines kontinentalen Klimas die subboreale. Sie entspricht wohl dem von andern als Eichenperiode, von Kerner als aquilonare Periode, von Briquet als xerotherme Periode benannten Zeitabschnitt. Für ein warmes und trocknes Klima sowie für das erstmalige Auftreten der Eiche bei uns in dieser Zeit sprechen die von Hahne (6) veröffentlichten Ergebnisse der Untersuchungen an Bohlwegen in den nordwestdeutschen Mooren. Wenn es sich bewahrheitet, daß bei den tief im älteren Sphagnumtorf liegenden Moorbrücken kein Eichenholz verwendet worden ist, »würden die Anlagen tief in die Ancyluszeit hinaufzusetzen sein«. Erst dicht unter dem Grenzhorizont treten Bohlwege aus Eichenholz auf, so daß also an den Anfang der subborealen Periode die Einwanderungszeit der Eiche zu setzen ist. Der eine Bohlweg im Grenzhorizont weist durchweg »rotzersetztes« Holz auf, und sein Verlauf deutet auf starke Unebenheiten der damaligen Mooroberfläche hin, also auf eine Verlandungsperiode in einem warmen und trockenen Klima. In diese subboreale Periode wird gewöhnlich das starke Vordringen und die weite Ausdehnung des pontischen und aquilonaren Elements verlegt. Doch kann es sich aus den oben dargelegten Gründen nicht um den ersten Vor-

stoß im Postglazial überhaupt handeln, sondern um seine Wiederholung nach einer vorübergehenden ungünstigeren Klimaperiode. In diese subboreale Zeit fällt auch das Vordringen des neolithischen Menschen. Von den verschiedensten Seiten sind Beziehungen herzuleiten versucht worden zwischen der Verbreitung neolithischer Siedlungen und dem Auftreten der pontischen Flora. Wie ein Vergleich meiner Karte mit der Hellmichschen Karte 4 (9) zeigt, decken sich aber in Schlesien die beiden Gebiete nur zum Teil. In ganz Oberschlesien rechts der Oder sowie in der Oberlausitz sind gar keine Beziehungen aufzuweisen. Von einem ursächlichen Zusammenhange kann also hier gar keine Rede sein. Wo überhaupt ein Zusammenhang besteht, ist er wohl nur daraus zu erklären, daß eben der Neolithiker und unsere pontischen und aquilonaren Arten gleiche Anforderungen an das zu besiedelnde Land stellten, nämlich von dichtem Walde freie, sonnige, lichte Parklandschaften und trocknen Boden bevorzugten. Sicher ist die pontische und aquilonare Flora früher dagewesen als der Mensch, mit einer Ausnahme vielleicht: Die in der oben gebrachten Liste als mit Vorliebe auf Äckern und Brachen wachsend bezeichneten Arten haben nämlich wohl erst wesentlich später zum ersten Male unser Gebiet erreicht, als der Mensch schon gelernt hatte, einen primitiven Ackerbau in größerem Umfange zu betreiben.

Etwa zu Beginn der Eisenzeit, also um 500 v. Chr., setzte abermals ein feuchteres und kühleres Klima ein. In den Mooren Nordwestdeutschlands hörte die Bildung des Grenztorfes auf; Sphagnum fand wieder günstige Wachstumsbedingungen, und der jüngere Moostorf bildete sich. Nach Sernander soll in Skandinavien zu Beginn der Eisenzeit ein förmlicher Klimasturz eingetreten sein. Der in der Bronzezeit noch weit im Norden getriebene und durch Gräberfunde belegte Anbau von Hirse und Weizen wurde unmöglich, und die Vegetationslinien von Haselnuß, Kiefer und *Trapa natans* wurden um drei Breitengrade nach Süden verschoben. Das feuchtkalte Klima dieser subatlantischen Periode war der erneuten Ausbreitung des Waldwuchses förderlich, also dem Wachstum der pontischen und aquilonaren Arten wenig günstig. Sie wurden verdrängt und starben an vielen Stellen aus. Nur dort, wo der Untergrund der Waldausbreitung hinderlich war, also hauptsächlich auf Kalk- und Lößboden, konnten sie sich halten, verloren aber zum größten Teil die Verbindung mit dem Hauptverbreitungsgebiet und erscheinen heute bei uns als Fremdlinge inmitten der herrschenden baltischen Flora. So ist das heutige Vegetationsmosaik im wesentlichen ein Produkt dieser subatlantischen Periode zwischen 500 v. Chr. bis ungefähr 1500 n. Chr., allerdings bereits sehr stark gestört durch die noch ständig und in immer schnellerem Zeitmaße zunehmenden Eingriffe des Menschen.

Rüster schreibt in seiner Arbeit über die subalpinen Moore des Riesengebirgskammes (20): »Es steht außer allem Zweifel, daß die Gegenwart der Bildung der Sphagneta und damit der Moore äußerst ungünstig ist.« Wenn

man also die Moore als Klimaanzeiger betrachtet, so heißt das, daß wir einer neuen kontinentalen Periode entgegengehen. Es müßte sich also auch ein wieder beginnendes Vordringen der pontischen und aquilonaren Arten nachweisen lassen. Aber einmal stehen wir erst am Beginn der neuen Klimaperiode, zum andern ist schon wiederholt darauf hingewiesen worden, wie sehr in der Gegenwart pflanzengeographische Wandlungen des Landschaftsbildes durch die Eingriffe des Menschen gestört werden. Ohne Zweifel ist *Anthemis ruthenica* erst im Laufe des vorigen Jahrhunderts aus der Provinz Posen bis in den nördlichen und nordwestlichen Teil unserer Provinz vorgedrungen und breitet sich rasch weiter aus. Im übrigen ist ein Vordringen am leichtesten bei solchen Arten festzustellen, die sich auch auf Alluvialboden halten können und besonders in Flußtälern wandern, wo noch am meisten von der Kultur unberührtes Gelände sich vorfindet. Als solche wären für Schlesien etwa zu nennen: *Srophularia Scopolii*, *Symphytum tuberosum*, *Eryngium planum* und *Cuscuta lupuliformis*. Es wird lohnenswert sein, in der Folgezeit den Arealveränderungen der pontischen und aquilonaren Flora seine Aufmerksamkeit zu schenken.

Für den im Vorhergehenden dargestellten zweimaligen Wechsel von kontinentalem und atlantischen Klima, der bis jetzt nur durch Belege aus Skandinavien und den nordwestdeutschen Moorgebieten begründet wurde, haben wir auch in Schlesien Beweise, wenn auch nicht pflanzengeographischer Natur aus den oben dargelegten Gründen. Die Segerschen Grabungen an der Schwedenschanze bei Oswitz ermöglichen leider keine sichere Einordnung der dort gefundenen Verhältnisse in das dargestellte Klimaschema. Doch ist dies in ausgezeichnetem Maße bei dem von Rüster veröffentlichten Moorprofil aus dem Riesengebirge der Fall, trotzdem, wie Rüster selbst mit Recht hervorhebt, »das Klima in dieser Höhe nicht derartigen Änderungen ausgesetzt war, wie in der Ebene«. Wenn also auch der mittlere Waldtorfhorizont nicht als Grenztorfschicht angesehen werden darf, ist er doch sicher eine gleichzeitige Bildung. Der ältere Moostorf würde dann der atlantischen Periode entsprechen und der untere Waldtorf in die Ancyluszeit und weiter zurück verlegt werden müssen. Sicher sind im Postglazial schon vor der Ancyluszeit auch in der Ebene bereits Moore gebildet worden, aber in der langen warmen und trocknen borealen Periode restlos der Verwitterung anheimgefallen, während sie sich auf dem Gebirgskamm unter nicht so stark schwankenden Klimaverhältnissen halten konnten. Die kürzere subboreale Trockenperiode reichte auch in der Ebene nicht aus, den älteren Moostorf vollständig aufzulösen; er ist aber durchgehends sehr stark verwittert. Der jüngere Riesengebirgsmoostorf entspräche dann der subatlantischen Periode, während der rezente Waldtorf eine Bildung der letzten 3—400 Jahre darstellt.

Der Geologe kann im allgemeinen keine absoluten Zeitangaben über das Alter der verschiedenen Ablagerungen machen, sondern muß sich mit

relativen Angaben, mit »Früher und Später«, begnügen. Im Postglazial liegen die Verhältnisse durch das schon erwähnte Ineinandergreifen der verschiedensten Forschungsrichtungen günstiger, und man kann doch vielleicht heute schon absolute Zeitangaben über das wiederholte Vordringen und Zurückweichen des pontischen und aquilonaren Florenelements zu machen wagen. Die Strandlinienzählungen von DE GEER sind wohl der erste Versuch in dieser Hinsicht für das Postglazial, der auf Messung, nicht auf bloßer Schätzung beruht. Wenn er zu dem Ergebnis kommt, daß die mecklenburgische Seenplatte seit 14000 Jahren eisfrei ist, so ist diese Zahl doch wohl zu klein und muß durch die Ergebnisse anderer Berechnungsweisen korrigiert werden. KÖPPEN sucht durch astronomische und meteorologische Berechnungen die Frage zu lösen, OLBRICHT durch Voluminaberechnungen der abschmelzenden Eismassen. Wie aus brieflichen Mitteilungen von KÖPPEN an OLBRICHT, mit denen ich durch letzteren bekannt gemacht wurde und wofür ihm auch hier gedankt sei, hervorgeht, ist weitgehende Übereinstimmung zwischen den auf so verschiedenen Wegen gewonnenen Resultaten vorhanden. Weitere wichtige Ergebnisse haben die Forschungen über Moorleichen und Moorbrücken, die besonders von MESTORF (13) und von HAHNE (6. 7) ausgeführt wurden, ergeben, besonders was die zeitliche Festlegung des Grenzhorizontes betrifft. Bei der Leiche von Obenaltendorf in Hannover »entspricht der Versenkungshorizont den nur wenig über dem Grenzhorizont liegenden Moorschichten«. Die bei ihr gefundenen Schmuckgegenstände sowie die Webetechnik der erhaltenen Kleiderreste weisen in die Zeit um 300 n. Chr. Damals war also die Bildung der Grenztorfschicht eben vorbei, die Bildung des jüngeren Sphagnumtorfes in vollem Gange. »Der Grenztorfhorizont selbst ist nur indirekt dadurch annähernd datierbar, daß er der trockenwarmen ‚subborealen' Periode der nordischen Einteilung sicher zu entsprechen scheint, wenigstens deren späteren Teile, und daß dieser Periode sicher die spätere Bronzezeit, wahrscheinlich noch die ältere Bronzezeit und die zweite Hälfte der jüngeren Steinzeit im Norden angehören.« (6) Während alle Moorleichen nach dem Grenzhorizont eingesetzt sind, auch die unter diesem gefundenen, liegen die bereits erwähnten Moorbrücken in allen Schichten. Zur zeitlichen Festlegung der Litorinasenkung hat KEILHACK durch seine Dünenaufnahmen auf Blatt Swinemünde wichtige Feststellungen gemacht. Durch Vergleich mit einer schwedischen Karte der Swinepforte von 1694 mit den heutigen Verhältnissen konnte er Berechnungen über das Wachsen der Dünen ausführen, von denen er drei verschiedene Gruppen nach der Stärke der Verwitterungserscheinungen unterscheidet, und die er Braun-, Gelb- und Weißdünen nennt. Er kommt zu dem Ergebnis: »Die Litorinasenkung hat sich vor mehr als 7000 Jahren vollzogen.«

Wenn man die verschiedenen Ergebnisse miteinander vergleicht, kann man für das Postglazial etwa nachstehende Zeittafel aufstellen.

## Zeittafel für das Postglazial.

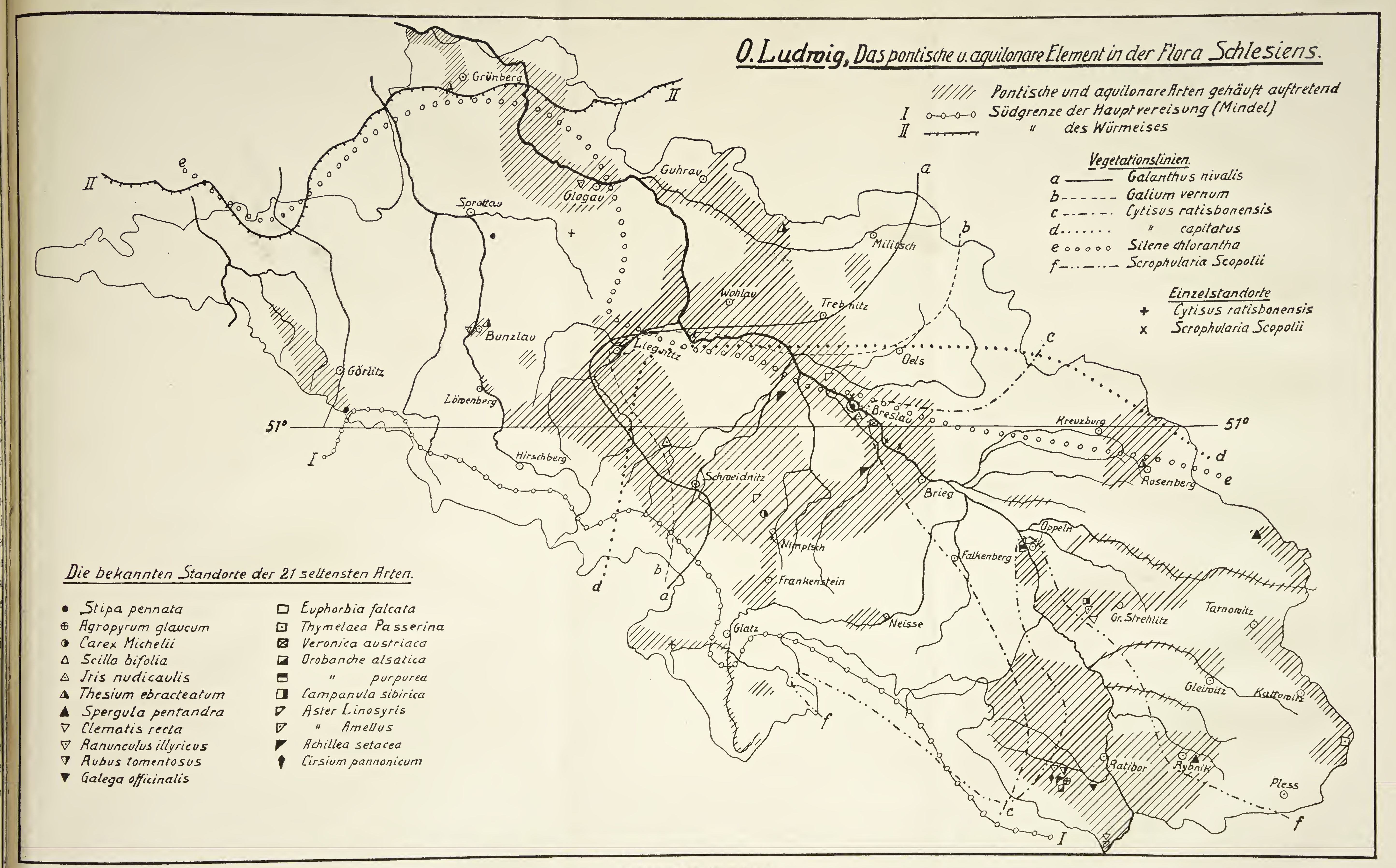
| Jahrtausende | Klimaperioden | Ostsee-Entwicklung | Nordsee-Entwicklung | Archäologische Perioden | Moore in Nordwestdeutschland | Moore des Riesengebirges |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Rez. Waldtorf |
| 1. | Subatlantisch | | | Eisenzeit | Jüngerer Torf | Jüngerer Moostorf |
| 0. | | | | | | |
| 1. | Subboreal | | | Bronzezeit | Grenzhorizont | Mittlerer Waldtorf |
| 2. | | Litorinazeit | Meer | | | |
| 3. | | | | Neolithikum | Älterer Torf | Älterer Moostorf |
| 4. | Atlantisch | | | | | |
| 5. | | | | | | |
| 6. | | | | | | |
| 7. | Boreal | Ancyluszeit (Allerödzeit) | Festland | Paläolithikum | | Unterer Waldtorf |
| 8. | | | | | | |
| 9. | | | | | | |

## Verzeichnis der im Text zitierten Literatur.


1. Adamović, L., Beitrag zur pflanzengeographischen Stellung und Gliederung der Balkanhalbinsel. Int. Bot. Kongr. Wien 1905.
2. Arldt, Th., Die positiven und negativen Elemente Europas. Peterm. Mitt. LXI. 1915.
3. —— Handbuch der Paläogeographie. Leipzig 1919.
4. Gradmann, R., Das mitteleuropäische Landschaftsbild nach seiner geschichtlichen Entwicklung. Geograph. Zeitschr. VII. 1901.
5. —— Ergebnisse der pflanzengeographischen Durchforschung von Württemberg, Baden und Hohenzollern. VI. Südlich-kontinentale Gruppe. Jahreshefte Ver. f. vaterl. Naturkunde Württ. LXX. 1914.
6. Hahne, H., Die geologische Lagerung der Moorleichen und Moorbrücken als Beitrag zur Erforschung der Nacheiszeit. Diss. Halle 1917.
7. —— Vorzeitfunde aus Niedersachsen. Lief. 1—3.

8. Hartmann, F., Die fossile Flora von Ingramsdorf. Diss. Breslau 1907.
9. Hellmich, H., Die Besiedlung Schlesiens in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. Breslau 1923.
10. Kerner, A., Studien über die Flora der Diluvialzeit in den östlichen Alpen. Sitz.-Ber. Kais. Akad. d. Wissensch. XCVII. 1. Abt. Wien 1889.
11. Köppen, W., Das System in den Bodenbewegungen und Klimawechseln des Quartärs im Ostseebecken. Zeitschr. f. Gletscherkunde XII. 1922.
12. Kükenthal, G., Cyperaceae-Caricoideae. A. Engler, Das Pflanzenreich IV. 20. Leipzig 1909.
13. Mestorf, J., Moorleichen. 42. u. 44. Ber. schlesw.-holst. Mus. vaterl. Altertümer b. d. Univ. Kiel. 1900 und 1907.
14. Olbricht, K., Die Eiszeit in Deutschland und der vorgeschichtliche Mensch. Nat. Wochenschr. N. F. XXI. 1922.
15. Pax, F., Aceraceae. A. Engler, Das Pflanzenreich IV. 163. Leipzig 1902.
16. —— Schlesiens Pflanzenwelt. Jena 1915.
17. —— Pflanzengeographie von Polen. Berlin 1918.
18. —— Pflanzengeographie von Rumänien. Halle 1920.
19. Pax, F., Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921.
20. Rüster, P., Die subalpinen Moore des Riesengebirgskammes. Diss. Breslau 1922.
21. Schalow, E., Miteilungen über die Pflanzendecke der schlesischen Schwarzerde. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg 1915.
22. —— Die Verbreitung der schlesischen Stromtalpflanzen. Ebd. 1921.
23. Schube, Th., Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien. Breslau 1901.
24. Soergel, W., Löße, Eiszeiten und paläolithische Kulturen. Jena 1919.
25. Ulbrich, E., Über die systematische Gliederung und geographische Verbreitung der Gattung Anemone. Englers Bot. Jahrb. XXXVII. 1916.
26. Weber, C. A., Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit. Int. Bot. Kongr. Wien 1905.
27. Wolff, H., Umbelliferae-Apioideae-Bupleurum. A. Engler, Das Pflanzenreich IV. 228. Leipzig 1910.
28. Wolf, Th., Monographie der Gattung Potentilla. 1908.

---




Verlag von Max Weg in Leipzig